



日本特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 4月28日

願番号
Application Number:

平成11年特許願第121104号

願人
Applicant(s):

シャープ株式会社

RECEIVED

AUG - 7 2000

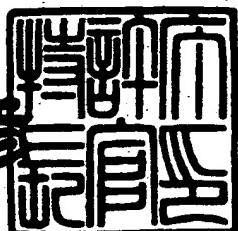
TC 2700 MAIL ROOM

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 4月21日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 99-01429

【提出日】 平成11年 4月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 11/10

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 秋山 淳

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 前田 茂己

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【電話番号】 06-6621-1221

【代理人】

【識別番号】 100103296

【弁理士】

【氏名又は名称】 小池 隆彌

【電話番号】 06-6621-1221

【連絡先】 電話043-299-8466 知的財産権本部 東京
知的財産権部

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012313

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

特平11-121104

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703283

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク、光再生装置及び光記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 同心円状またはスパイラル状に形成された複数のセクタから成る記録トラックを有し、セクタ単位でデータの書き換えが可能な光ディスクにおいて、

前記セクタは複数のセグメントに分割されており、

前記セグメントはデータの記録が行われるデータ領域と前記データ領域とは光の反射率が異なるクロック領域とを有しており、

前記データ領域に、同期パターンを記録する領域を複数有していることを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 請求項1に記載の光ディスクにおいて、

前記セクタは、アドレス情報が配置される単数または複数のアドレスセグメントと、データが記録される複数のデータセグメントを有しており、

前記アドレスセグメントが前記セクタの先頭に配置されると共に、前記アドレスセグメントに後続する第1データセグメントにデータ再生のための位相引き込み用ヘッダパターンを記録する領域が配置され、前記第1データセグメントに後続する第2データセグメント以降に前記同期パターンを記録する領域が周期的に配置されることを特徴とする光ディスク。

【請求項3】 同心円状またはスパイラル状に形成された複数のセクタから成る記録トラックを有し、セクタ単位でデータの書き換えが可能であり、前記セクタは複数のセグメントに分割されており、前記セグメントはデータの記録が行われるデータ領域と前記データ領域とは光の反射率が異なるクロック領域とを有しており、前記データ領域に複数の同期パターンが記録されている光ディスクからデータを再生する光再生装置において、

前記クロック領域に照射されたレーザの反射光をクロック領域信号として検出し、該クロック領域信号に基づいてデータの再生に用いるクロックを生成するクロック生成手段と、

前記データ領域に記録された前記同期パターンを検出する同期パターン検出手

段と、

該クロック生成手段で生成されたクロックを用いてセクタ単位の再生を行うと共に、前記同期パターンの検出結果に基づいてセクタ内のデータ位置を校正する再生手段と、を備えることを特徴とする光再生装置。

【請求項4】 請求項3に記載の光再生装置において、

前記同期パターン検出手段は、前記データ領域内の所定の位置でのみ前記同期パターンを検出するウインドウ手段を備えることを特徴とする光再生装置。

【請求項5】 同心円状またはスパイラル状に形成された複数のセクタから成る記録トラックを有し、セクタ単位でデータの書き換えが可能であり、前記セクタは複数のセグメントに分割されており、前記セグメントはデータの記録が行われるデータ領域と前記データ領域とは光の反射率が異なるクロック領域とを有しする光ディスクに対してデータを記録する光記録装置において、

前記クロック領域に照射されたレーザの反射光をクロック領域信号として検出し、該クロック領域信号に基づいて前記データの記録に用いるクロックを生成するクロック生成手段と、

前記データ領域に、前記クロックを用いて、記録データとともに所定の周期で複数の同期パターンを記録する記録手段と、を備えることを特徴とする光記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスクおよび光ディスク装置に関し、特に信頼性の高い記録再生を行なうことが可能な光ディスク、光再生装置、光記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、画像情報や音声情報をはじめとする各種の情報がデジタル化されるにつれて、デジタル情報の量が飛躍的に増大してきた。これに伴い、大容量化高密度化に適した光ディスク装置の開発が進められている。しかし、高密度化の進展に伴って、再生信号の信号品質が低下しており、良好な信号品質を得るために考案

が種々なされている。再生信号には画像等の主情報の他にもサーボ情報や各種の制御、管理情報が含まれる。その中でもクロック情報は、全ての情報を記録再生する各種の回路を動作させる基準となるため、最も重要な情報の一つである。そのクロック情報の信号品質を向上させ、誤り無く読み出せる光ディスクおよび光ディスク装置が特開平11-16216号公報に開示されている。

【0003】

以下に、上記光ディスクおよび光ディスク装置について説明する。

【0004】

まず、光ディスクのフォーマットについて説明する。図6 (a) にセクタ構成を示す。1セクタは46個のセグメントに分割される。各セグメントはアドレスセグメントとデータセグメントに分割される。ここでは、セクタの先頭のAS0がアドレスセグメントであり、DS0からDS44がデータセグメントである。

【0005】

アドレスセグメントの構成を図6 (b) に示す。アドレスセグメントには、クロックマーク領域(CMfield)、アドレス領域(Address field)、プリアンブル領域(Pre-Aamble field)等が配置され、それぞれの領域に所定の信号がピットまたは溝の形状変化により予め記録されている。

【0006】

クロックマーク領域は前述のようにクロック信号を得るためにクロックマークがあらかじめ記録されている領域である。アドレス領域はセクタのアドレスが記録された領域である。その他の領域は、アドレス読み取りの制御のため、あるいは読み取りマージン確保のために適宜配置される。

【0007】

データセグメントの構成を図6 (c) に示す。データセグメントには、セグメントの先頭にアドレスセグメントと同様にクロックマーク領域(CMfield)が配置されている。それ以外の領域はデータ領域(Data field)となっており、光磁気記録により主情報を記録再生できる。

【0008】

各セグメント長は、例えば63.5バイトであり、63.5バイトの等間隔でクロックマークが配置される。

【0009】

次に、クロックマークについて説明する。図7(a)にディスクのクロックマーク部分を示す。クロックマークは図7(a)に示すようにグループでは凸部として設けられ、ランドでは凹部として設けられており、トラック接線方向にレーザスポットが移動した場合に光量の変化が生じるようになっている。クロックマークはトラックに沿った方向(タンジェンシャル方向)に2分割されたフォトディテクタを用いて、2つのディテクタの差動信号すなわちタンジェンシャルッシュブル(TPP)信号として検出される。図7(b)にTPP信号の変化を示す。このTPP信号を例えばゼロクロスコンパレータで2値化すれば、周期的なクロック信号が検出できる。

【0010】

以上説明したように、クロックマークによりクロック信号を検出するので、光磁気記録される主情報と独立にクロックマークの形状などのパラメータを設定できる。また、タンジェンシャルッシュブル信号を使用するので、ッシュブル信号を用いる場合に比べて、トラッキング制御の状態に依存しないクロック信号検出ができる。その結果、信号品質を向上させることができる。このため、トラック溝の側壁を蛇行させる、いわゆるウォブルによりクロック情報を記録するに比べて、短いマーク長でクロックを再生させることができ、高密度化を図ることができる。

【0011】

つぎに、従来例による光ディスク装置について説明する。図8は、光ディスクの記録再生信号処理部分の主要部分を示す構成図である。光ディスク1は、スピンドルモータ2により回転される。光ディスクには種々のものがあるが、ここでは、光磁気ディスクとして説明する。光ディスク1には下方からピックアップ4に設けられた対物レンズ3により光ビームが照射される。光ビームの強度は再生時と記録時で異なり、LD駆動回路6で適切な強度となるように制御される。光ディスク1で反射された光はピックアップ4の内部に設置されたフォトディテク

タにより検出される。反射光は TPP 信号、RF 信号および図示しないサーボ信号に分離される。TPP 信号から、クロック生成回路 13 によりビットクロックが生成される。クロックマークからは、前述のように 1 セグメント当たり 1 個のクロック信号しか検出されないが、クロック生成回路 13 に内蔵された PLL 回路により、適切な倍率に高められたビットクロックが生成される。ここでは、1 セグメント当たり 63.5 バイトとしているので、1 セグメント当たり 508 個 (63.5 バイト × 8 ビット) のビットクロックが生成される。生成されたビットクロックは復調回路 14、変調回路 8、A/D 変換器 11、再生データ処理回路 15、記録データ処理回路 10 などのビットクロックが必要となる各データ処理回路等に供給される。RF 信号は A/D 変換器 11 によりサンプリングされ、更に復調回路 14 により復調される。

【0012】

復調回路 14 で復調された信号は、再生データ処理回路 15 で処理される。再生データ処理回路では、復調された信号から、データを抽出する。再生データ処理回路 15 で得られたデータは、誤り訂正回路 17 で誤りが訂正される。

【0013】

記録時には、誤り訂正回路 17 により誤り訂正符号を付加されたデータが、記録データ処理回路 10 に送られる。記録データ処理回路 10 では、送られてきたデータをセグメント単位に分割して、セクタデータを生成する。更に、変調回路 8 で所定の変調信号に変換される。変調された信号は、磁気ヘッド駆動回路 7 と磁気ヘッド 5 により磁界に変換され、ピックアップ 4 から照射される光ビームと協同してディスク 1 に情報が記録される。

【0014】

つぎに、記録再生動作について説明する。まず、通常の記録再生動作について説明する。記録時においては、まず、セクタの先頭のアドレスセグメントにあらかじめ記録されているアドレスを再生し、目的のアドレスと一致していることを確認する。目的のアドレスである場合、データセグメントに、誤り訂正回路 17 で誤り訂正符号を付加されたデータを記録する。

【0015】

再生時には、まず、セクタの先頭のアドレスセグメントを再生し、目的のアドレスと一致していることを確認する。目的のアドレスである場合、データセグメントが再生され、データのみが抽出されて誤り訂正回路17に送られる。誤り訂正回路17では所定の手順に従って誤り訂正処理を行なう。このようにして記録再生動作が行われる。

【0016】

以上説明した記録再生動作は、信号品質の高いクロック信号から生成したビットクロックが用いられるため、データ領域からの再生信号品質によらず安定した記録再生動作が可能である。

【0017】

【発明が解決しようとしている課題】

クロックマークによるクロック信号検出は非常に優れたものであるが、ディスク欠陥に弱いという問題がある。これは、クロックマークを使うことにより短いマーク長でクロック信号を検出することができる反面、マーク長が短くなることにより小さな欠陥でもクロックマークに対して影響を与え易くなるためである。クロックマークによりクロック信号を検出する場合、もし、欠陥によりクロックマークが破壊されてしまうと、正常なクロック信号が検出できなくなる。

【0018】

クロックマークが欠陥により破壊された場合の動作について説明する。図9(a)に正常に記録された場合の、ディスク1上での記録位置を示す。データセグメントDS0からDS44までに記録されるデータの量は一定であり、セグメント毎のビットクロック数も508個で一定なので、データセグメントの位置間隔も一定である。また、図9(b)にクロックマークが破壊された場合のディスク1上での記録位置を示す。ここでは、データセグメントDS3の先頭にあるクロックマークが破壊された場合を考える。クロックマークが破壊されたため、クロック生成回路13では正常にビットクロックが生成されず、正規のビットクロック周波数より高い、あるいは低いビットクロックが生成される。正規のビットクロック周波数に比べて高くなるか低くなるかは、データセグメントDS3以前におけるビットクロック周波数の変化状態などにより決まるが、ここでは、ビット

クロック周波数が低くなる場合について説明する。

【0019】

ビットクロック周波数が低くなるため、データセグメントDS3に記録されるデータのマーク長は正規の長さより長くなる。その結果、データセグメントDS4の先頭部分、すなわち、クロックマーク領域に、本来データセグメントDS3に記録されるべきデータの後端部分がはみ出すことになる。はみ出すビット数をNビットとする。

【0020】

以上の説明は、データセグメント内でのビットクロック数という表現を用いて言い換えることもできる。前述の如くデータセグメント内での正規のビットクロック数は508個である。しかし、データセグメントDS3の先頭のクロックマークが破壊されていることにより、データセグメントDS3でのビットクロック周波数が低下し、すなわち、ビットクロック周期が長くなり、その結果、ビットクロック数が508個より減少する。ここでは、データセグメントDS3におけるビットクロック数が508-N個になるとしている。

【0021】

一方、データセグメントDS4の先頭部分にあるクロックマークによりビットクロックの周波数は正規の周波数に復帰し、それ以降のデータのマーク長は正規の長さとなる。しかし、データセグメントDS3の記録時にNビット分後方はずれが生じているため、それ以降も記録されるデータはNビット分ずつ後方はずることになる。従って、データセグメントDS3からDS4までの各データ領域に記録されるべきデータの後端Nビットが後続のセグメントのクロックマーク領域にズレて記録されることになる。このズレは、つぎのセクタ先頭のアドレスセグメントが再生されるときに補正され、つぎのセクタの第1データセグメントからは、データのズレがなく記録される。

【0022】

このように記録時にビットのズレが生じたデータを再生する場合の動作について説明する。再生データ処理回路15内部にはデータを一時的に記憶するバッファメモリが内蔵されている。図10(a)にバッファメモリ上での正規のデータ

位置を示す。また、図10（b）にクロックマークが破壊された場合のデータ位置を示す。バッファメモリへの再生データの配置はクロック生成回路13からのピットクロックに基づいて決定される。クロックマークが破壊されているのは、データセグメントDS3なのでデータセグメントDS2までのデータは何ら影響を受けないので問題なく再生でき、データは正規の位置に配置される。データセグメントDS3の先頭のクロックマークは欠陥により破壊されているため、再生時にも正常にピットクロックの生成が行われない。そのため、ピットクロック周波数は、正規の周波数よりも高く、あるいは、低くなる。ピットクロック周波数のずれが記録時と全く同じ場合、データセグメントDS3のデータはデータセグメントDS4のクロックマーク領域に記録されてしまった後端Nビット分を除いて正常に再生できる。

【0023】

しかしながら、一般的には、記録時と再生時は条件が異なるため、記録時と再生時は同じように周波数がずれるとは限らない。この場合、データセグメントDS3内のピットクロック数は記録時と異なるため正常な再生はできない。ここでは再生時には、記録時に対してMビットに相当するピットクロック数の差が発生するものとする。

【0024】

つぎに、データセグメントDS4の先頭のクロックマークでピットクロックの周波数は正規の周波数に復帰し、それ以降のデータセグメントのデータは誤りなく再生される。ただし、前述のはみ出し分Nビット分は正規のセグメント範囲内に記録されておらず、後続のデータセグメントの先頭にずれているため再生できない。すなわち、データセグメントDS4からDS44までのデータは、各セグメントの後端Nビット分のデータは消失するものの、それを除いて正常に再生できる。

【0025】

しかしながら、各ピット単位では正常に再生できいても、記録時と再生時でデータセグメントDS3に対応するクロック数が異なると、データセグメントDS4以降のデータセグメントでは、バイト単位の区切りがずれてしまう。一般に

再生データ処理や誤り訂正是バイト単位で処理されるので、バイト単位の区切りがずれてしまうと、正しいデータとして再生できない。前述のように、データセグメントDS3において記録時と再生時ではMビット分のクロック数があるので、データセグメントDS4以降のデータは、Mビットのずれが生じ、その結果全てのデータが誤りとなる。図10(a) (b)に正規のデータ位置からMビットのずれが生じている様子を示す。

【0026】

以上詳細に説明したように、クロック信号が正しく検出されないとビットずれが発生し、記録再生が正常に行なえない。

【0027】

本発明は、このような問題を解決し、欠陥によりクロックマークが破壊されても記録再生が可能な信頼性の高い光ディスク、光再生装置、光記録装置を提供することを目的とする。

【0028】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の光ディスクは、同心円状またはスパイラル状に形成された複数のセクタから成る記録トラックを有し、セクタ単位でデータの書き換えが可能な光ディスクにおいて、前記セクタは複数のセグメントに分割されており、

前記セグメントはデータの記録が行われるデータ領域と前記データ領域とは光の反射率が異なるクロック領域とを有しており、前記データ領域に、同期パターンを記録する領域を複数有していることを特徴とする。

【0029】

請求項2に記載の光ディスクは、請求項1に記載の光ディスクにおいて、前記セクタは、アドレス情報が配置される単数または複数のアドレスセグメントと、データが記録される複数のデータセグメントを有しており、前記アドレスセグメントが前記セクタの先頭に配置されると共に、前記アドレスセグメントに後続する第1データセグメントにデータ再生のための位相引き込み用ヘッダパターンを記録する領域が配置され、前記第1データセグメントに後続する第2データセグメント以降に前記同期パターンを記録する領域が周期的に配置されること

を特徴とする。

【0030】

請求項3に記載の光再生装置は、同心円状またはスパイラル状に形成された複数のセクタから成る記録トラックを有し、セクタ単位でデータの書き換えが可能であり、前記セクタは複数のセグメントに分割されており、前記セグメントはデータの記録が行われるデータ領域と前記データ領域とは光の反射率が異なるクロック領域とを有しており、前記データ領域に複数の同期パターンが記録されている光ディスクからデータを再生する光再生装置において、前記クロック領域に照射されたレーザの反射光をクロック領域信号として検出し、該クロック領域信号に基づいてデータの再生に用いるクロックを生成するクロック生成手段と、前記データ領域に、記録された前記同期パターンを検出する同期パターン検出手段と、該クロック生成手段で生成されたクロックを用いてセクタ単位の再生を行うと共に、前記同期パターンの検出結果に基づいてセクタ内のデータ位置を校正する再生手段と、を備えることを特徴とする。

【0031】

請求項4に記載の光再生装置は、請求項3に記載の光再生装置において、前記同期パターン検出手段は、前記データ領域内の所定の位置でのみ同期パターンを検出するウインドウ手段を備えることを特徴とする。

【0032】

請求項5に記載の光記録装置は、同心円状またはスパイラル状に形成された複数のセクタから成る記録トラックを有し、セクタ単位でデータの書き換えが可能であり、前記セクタは複数のセグメントに分割されており、前記セグメントはデータの記録が行われるデータ領域と前記データ領域とは光の反射率が異なるクロック領域とを有する光ディスクに対してデータを記録する光記録装置において、前記クロック領域に照射されたレーザの反射光をクロック領域信号として検出し、該クロック領域信号に基づいて前記データの記録に用いるクロックを生成するクロック生成手段と、前記データ領域に、記録するデータとともに所定の周期で複数の同期パターンを記録する記録手段と、を備えることを特徴とする。

【0033】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について、以下図面を参照しながら説明する。

【0034】

図1は、本発明による光ディスクのフォーマットを示す説明図である。セクタの構成を図1 (a) に示す。1セクタは2個のアドレスセグメントAS0、AS1と45個のデータセグメントDS0～DS44からなっている。ここで示した、アドレスセグメントやデータセグメントの個数は使用目的に応じて変更可能である。

【0035】

アドレスセグメントの構成を図1 (b) に示す。アドレスセグメントAS0、AS1には、クロックマーク領域(CMfield)、アドレス領域(Address field)、プリアンブル領域(Pre-Amble field)等が配置され、それぞれの領域に所定の信号がピットまたは溝の形状変化により予め記録されている。

【0036】

クロックマーク領域は前述のようにクロック信号を得るためにクロックマークがあらかじめ記録されている領域である。アドレス領域はセクタのアドレスが記録された領域である。その他の領域は、アドレス読み取りの制御のため、あるいは読み取りマージン確保のために適宜配置される。

【0037】

データセグメントの構成を図1 (c) に示す。データセグメントは、クロックマーク領域(CMfield)、プリライト、ポストライト領域(Pre-Write field、Post-Write field)、データ領域(Data field)からなっている。クロックマーク領域は、アドレスセグメントと同様にクロックマークが記録されている領域である。プリライト、ポストライト領域は、記録時に発生するデータ記録位置のずれを吸収するための領域であり、この範囲であれば、記録位置がずれても前後のデータセグメントに影響を与えることがない。

【0038】

各セグメント長は例えば63.5バイトであり、63.5バイトの等間隔でクロックマークが配置される。

【0039】

図2に各データセグメントに記録されるデータを示す。2個のアドレスセグメントに続く最初のデータセグメントDS0のデータ領域には、ヘッダ(Head er)パターンと呼ぶパターンが記録される。ヘッダパターンは、クロックとデータとの位相合わせのために使われるものであり、この目的に適するパターンが選択される。具体的には、データのエッジ位置が一定である、一定周波数のパターン等が適している。

【0040】

後続のデータセグメントDS1からDS44には、データ(Data)が記録される。更にデータ領域には所定のセグメント毎に同期領域が配置される。図2においては、同期領域をSとして表記している。本実施の形態では2個のデータセグメント毎に同期領域を配置している。同期領域に記録する同期パターンとしては、信号品質が高く、また、出現確率が低いパターンが適しており、比較的長いマーク長のパターンが選択される。

【0041】

つぎに、本発明の実施例による光ディスク装置について説明する。図3は、光ディスクの記録再生信号処理部分の主要部分を示す構成図である。光ディスク1は、スピンドルモータ2により回転される。光ディスクには種々のものがあるが、ここでは、光磁気ディスクとして説明する。光ディスク1には下方からピックアップ4に設けられた対物レンズ3により光ビームが照射される。光ビームの強度は再生時と記録時で異なり、LD駆動回路6で適切な強度となるように制御される。光ディスク1で反射された光はピックアップ4の内部に設置されたフォトダイテクタにより検出される。反射光はTPP信号、RF信号および図示しないサーボ信号に分離される。TPP信号から、クロック生成回路13によりビットクロックが生成される。クロックマークからは、前述のように1セグメント当たり1個のクロック信号しか検出されないが、クロック生成回路13に内蔵されたPLL回路により、適切な倍率に高められたビットクロックが生成される。ここ

では、1セグメント当たり63.5バイトとしているので、1セグメント当たり508個（63.5バイト×8ビット）のビットクロックが生成される。ビットクロックは復調回路14、変調回路8、A/D変換器11、再生データ処理回路15、記録データ処理回路10などのビットクロックが必要となる各データ処理回路等に供給される。RF信号はA/D変換器11によりサンプリングされ、更に復調回路14により復調される。

【0042】

変復調の方式としては、種々のものが考えられるが、高密度の記録再生にはNRZI方式が適している。これは、NRZI方式ではデータ再生の際のウインドウ幅を大きく取れるためである。ウインドウ幅とは、データの記録位置の許容幅を示しており、ウインドウ幅が大きいほどデータ位置のずれ、すなわちジッタに対する許容幅が大きい。例えば、DVD（デジタルビデオディスク）などで使われる8/16変調では、ウインドウ幅は0.5Tであるのに対して、NRZI方式では1Tであり、2倍の許容幅を持つ。

【0043】

復調回路14で復調された信号は、再生データ処理回路15で処理される。再生データ処理回路では、復調された信号から、データを抽出する。位相調整回路12は、クロック生成回路13およびA/D変換器11からの信号に基づいて位相調整をおこなう。データ再配置回路16では、データ中に含まれる同期信号に基づいてデータの再配置を行なう。データの再配置が終了したデータは、誤り訂正回路17で誤りが訂正される。

【0044】

記録時には、誤り訂正回路17により誤り訂正符号を付加されたデータが、記録データ処理回路10に送られる。記録データ処理回路10では、送られてきたデータをセグメント単位に分割する。ヘッダ/同期信号付加回路9は、記録データ処理回路10の出力に再同期パターンおよびヘッダパターンを付加し、セクタデータを生成する。更に、変調回路8でNRZIコードに変換される。NRZIコードに変換された信号は、磁気ヘッド駆動回路7と磁気ヘッド5により磁界に変換され、ピックアップ4から照射される光ビームと協同してディスク1に情報

が記録される。

【0045】

まず、通常の記録再生動作について説明する。記録時においては、まず、セクタの先頭のアドレスセグメントにあらかじめ記録されているアドレスを再生し、目的のアドレスと一致していることを確認する。目的のアドレスである場合、第1のデータセグメントに位相引き込み用ヘッダパターンを記録する。それ以降のデータセグメントには、誤り訂正回路17で誤り訂正符号を付加されたデータを記録する。また、所定のデータセグメント毎に同期パターンをデータとともに記録する。

【0046】

再生時には、まず、セクタの先頭のアドレスセグメントを再生し、目的のアドレスと一致していることを確認する。目的のアドレスである場合、第1のデータセグメントに記録してあるヘッダパターンを用いて、クロックマークから生成されたビットクロックとヘッダパターンとの位相調整がなされる。具体的には、再生データ処理回路15に入力されるデータ信号とビットクロック信号の位相を比較し位相が一致するように位相調整回路12を調整する。この位相調整は、ディスク1の微細な形状変化により記録されているクロックマークと光磁気信号として記録されているデータとでは、記録再生方式が異なるため、これに起因する位相のずれを補正するためのものである。ヘッダパターンをセクタの先頭に位置するデータセグメントDS0に配置するとともに、これを用いて位相調整を行なうことによりこの位相ずれの影響を除去できる。

【0047】

続いて、後続のデータセグメントが再生される。データセグメントには、所定のセグメント毎に同期パターンが付加されているので、データ再配置回路16により同期パターンを検出するとともに、データのバイト区切り位置を正規の位置にデータを再配置するバイト同期処理が行われる。

【0048】

同期パターンの検出は、データセグメント中の同期パターンが存在する位置付近でのみ行われる。具体的には、再配置回路16内にウインドウ回路を備えてお

り、そのウインドウ回路により、クロックマーク等のセグメント内の基準位置信号から所定の期間後から一定期間の間のみ、同期パターン検出を行なう。このような回路構成とすることにより、データ領域では同期パターン検出を行なわないので、データ中に含まれる同期パターンと同一、ないしは、類似のデータパターンを同期パターンとして誤検出することを防止することができる。

【0049】

データ再配置回路16により同期パターン等の制御信号が取り除かれ、バイト同期が取られたデータのみが誤り訂正回路17に送られる。誤り訂正回路では所定の手順に従って誤り訂正処理を行なう。このようにして記録再生動作が行われる。

【0050】

つぎに、クロックマークが欠陥により破壊された場合の動作について説明する。図4(a)に正常に記録された場合の、ディスク1上の記録位置を示す。データセグメントDS0からDS44までに記録されるデータの量は一定であり、セグメント毎のビットクロック数も508個で一定なので、データセグメントの位置間隔も一定である。また、図4(b)にクロックマークが破壊された場合のディスク1上の記録位置を示す。ここでは、データセグメントDS3の先頭にあるクロックマークが破壊された場合を考える。クロックマークが破壊されたため、クロック生成回路13では正常にビットクロックが生成されず、正規のビットクロック周波数より高い、あるいは低いビットクロックが生成される。正規のビットクロック周波数に比べて高くなるか低くなるかは、データセグメントDS3以前におけるビットクロック周波数の変化状態などにより決まるが、ここでは、ビットクロック周波数が低くなる場合について説明する。

【0051】

ビットクロック周波数が低くなると、データセグメントDS3に記録されるデータのマーク長は正規の長さより長くなり、その結果、データセグメントDS4の先頭部分、すなわち、クロックマーク領域に、本来データセグメントDS3に記録されるべきデータの後端部分がはみ出すことになる。はみ出すビット数をNビットとする。

【0052】

以上の説明は、データセグメント内でのビットクロック数という表現を用いて言い換えることもできる。前述の如くデータセグメント内での正規のビットクロック数は508個である。しかし、データセグメントDS3の先頭のクロックマークが破壊されていることにより、データセグメントDS3でのビットクロック周波数が低下し、すなわち、ビットクロック周期が長くなり、その結果、ビットクロック数が508個より減少する。ここでは、データセグメントDS3におけるビットクロック数が508-N個になるとしている。

【0053】

一方、データセグメントDS4の先頭部分にあるクロックマークによりビットクロックの周波数は正規の周波数に復帰し、それ以降のデータのマーク長は正規の長さとなる。しかし、データセグメントDS3の記録時にNビット分後方はずれが生じているため、それ以降も記録されるデータはNビット分ずつ後方はずれることになる。従って、データセグメントDS3からDS4までの各データ領域に記録されるべきデータの後端Nビットが後続のセグメントのクロックマーク領域にズレて記録されることになる。このズレは、つぎのセクタ先頭のアドレスセグメントが再生されるときに補正され、つぎのセクタの第1データセグメントからは、データのズレがなく記録される。

【0054】

このように記録時にビットのズレが生じたデータを再生する場合の動作について説明する。データ再配置回路16内部にはデータを一時的に記憶するバッファメモリが内蔵されている。図5(a)にバッファメモリ上での正規のデータ位置を示す。また、図5(b)にクロックマークが破壊された場合のデータ位置を示す。クロックマークが破壊されているのは、データセグメントDS3なのでデータセグメントDS2までのデータは何ら影響を受けないので、問題なく再生でき、データは正規の位置に配置される。データセグメントDS3の先頭のクロックマークは欠陥により破壊されているため、再生時にも正常にクロックの生成が行われない。そのため、クロック周波数は、正規の周波数よりも高く、あるいは、低くなる。ビットクロック周波数のズレが記録時と全く同じ場合、データセグメ

ントDS3のデータはデータセグメントDS4のクロックマーク領域に記録されてしまった後端Nビット分を除いて正常に再生できる。しかしながら、記録時と再生時は条件が異なるため、記録時と再生時は同じように周波数がずれるとは限らない。この場合、データセグメントDS3内のビットクロック数は記録時と異なるため正常な再生はできない。ここでは再生時には、記録時に対してMビットに相当するビットクロック数の差が発生するものとする。

【0055】

つぎに、データセグメントDS4の先頭のクロックマークでビットクロックの周波数は正規の周波数に復帰し、それ以降のデータセグメントのデータは誤りなく再生される。ただし、前述のはみ出し分Nビット分は正規のセグメント範囲内に記録されておらず、後続のデータセグメントの先頭にずれているため再生できない。すなわち、データセグメントDS4からDS44までのデータは、セグメントの後端Nビット分のデータは消失するものの、それを除いて正常に再生できる。

【0056】

しかしながら、各ビット単位では正常に再生できても、記録時と再生時でデータセグメントDS3に対応するクロック数が異なると、データセグメントDS4以降のデータセグメントでは、バイト単位の区切りがずれてしまう。本実施例では、前述のように2個のデータセグメント毎に同期パターンが記録されている。この同期パターンをデータ再配置回路16で検出し、正しいバイト単位の区切りとなるようにデータ位置を再配置する。データセグメントDS3以降で最初に同期パターンが記録されているのは、データセグメントDS5なので、データセグメントDS5に記録されている同期パターンを検出し、Mビット分データを前方にずらす。データの再配置を行なった後のバッファメモリ上でのデータ位置を図5(b)に示す。このようにデータセグメントDS5以降のデータは図5(a)に示す正規のデータ位置と同じ位置に再配置されており、正しいバイト区切りでデータの再生が可能となる。すなわち、再同期できることになる。

【0057】

本実施例では、クロックマークの欠落によりクロックが低くなる場合について

示したが、クロックが高くなる場合についても、前述のNビットまたは、Mビットのずれの方向が異なるだけであり同様の効果があることは明らかである。

【0058】

また、本実施例では、2個のデータセグメント毎に同期パターンが記録されているが、例えば、全てのデータセグメントに同期パターンを記録すれば、データセグメントDS4において正しいバイト区切りとなるようにデータ位置を再配置できるので、本実施例よりも早い時点で再同期できる。ただし、この場合、同期領域として使う領域が2倍に増えるため、ユーザが使用できるデータ領域が減少する。このように、同期パターンの出現頻度とユーザが使用可能なデータ量とはトレードオフの関係であり、使用目的に応じて適宜決定される。信頼性が重要な場合は、同期パターンが頻繁に出現するようにし、また、データ量が重要であれば、同期パターンの出現頻度を下げればよい。

【0059】

また、同期パターンの配置間隔は種々の変形例が考えられるが、本実施例の様に一定の周期とすることが望ましい、これは、部分的に同期パターンの周期が長いところがあると、そこでクロックマークの欠落が発生した場合、再同期までに要する期間が長くなるからである。一定の周期としておけば、ディスク上のどの箇所でクロックマークの欠落が発生しても一定期間ののちには再同期できる。

【0060】

さらに、同期パターンの位置は、本実施例の様にセグメント内で固定されていることが望ましい。同期パターンは、出現確率の低いパターンとなるように選択されているが、欠陥等により同期パターンと同一のパターンが再生信号に混入することが考えられ、また、変調方式によっては必ずしも出現確率が低いパターンを選択できない場合がある。同期パターンの位置が、セグメント内で固定されていれば、同期パターンが出現することが予期される付近のみ同期パターン検出を行なうようにし、他の箇所は同期パターンの検出を行なわないようにすることが容易に実現でき、同期パターンの誤検出を防ぐことができる。

【0061】

以上説明したように、本実施の形態によれば、クロックマークが欠陥により破

壊されても、次の同期パターンが出現するデータセグメントでバイト区切りを正常に戻すことができる。このため、クロックマークが破壊されたことにより発生するビットずれによって、それ以降のデータセグメントが全て誤りとなってしまう現象を防止でき、信頼性の高い光ディスクおよび光ディスク装置を実現できる。

【0062】

【発明の効果】

本発明の光ディスクでは、クロックマークに加えて同期パターンを有しているため、クロックマークが欠落してもデータ領域に設けられた同期パターンによりセクタ内でのデータ位置を校正でき、データ誤りの少ない信頼性の高い記録再生が行なえる。

【0063】

また、セクタが、アドレス情報を配置する単数または複数のアドレスセグメントと、データを記録する複数のデータセグメントにより構成され、アドレスセグメントがセクタの先頭に配置されると共に、アドレスセグメントに後続する第1データセグメントにはデータ再生のための位相引き込み用ヘッダパターンが配置され、第1データセグメントに後続する第2データセグメント以降に同期パターンが周期的に配置されるようすれば、セクタの先頭に配置されたアドレス情報を読み取ったのち、第1データセグメントのヘッダパターンにより、クロックとデータとの位相調整が可能となる。さらに、同期パターンが周期的に配置されているため、クロックマークの欠落箇所によらず一定期間後にデータ位置の校正が可能であり、ディスク上の全ての位置で均一な効果が得られる。

【0064】

本発明の光再生装置では、クロックマークから生成したクロックを用いてセクタ単位の再生を行うと共に、同期パターンの検出結果に基づいてセクタ内のデータ位置を校正するので、クロックマークが欠落により記録データのずれが生じても、同期パターンを検出してセクタ内のデータ位置を校正するので、正常な再生が可能であり信頼性を高めることができる。

【0065】

また、ウインドウ手段により、データセグメント内の所定の位置でのみ同期パターンを検出するようにすれば、誤検出が少ない信頼性の高い同期パターン検出が可能となる。

【0066】

本発明の光記録装置によれば、同期パターンを記録するため、クロックマークが欠落してもデータ領域に設けられた同期パターンによりセクタ内でのデータ位置を校正することを可能とし、データ誤りの少ない信頼性の高い記録再生を実現させる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の光ディスクのフォーマットの一実施の形態を示す説明図である。

【図2】

本発明の一実施の形態の光ディスクのデータセグメントに記録される情報の種類を示す説明図である。

【図3】

本発明の一実施の形態の光ディスク駆動装置（光記録装置、光再生装置）を示すブロック図である。

【図4】

本発明の一実施の形態のディスク上でのデータ位置を示す説明図である。

【図5】

本発明の一実施の形態のバッファメモリ上でのデータ位置を示す説明図である。

【図6】

従来の光ディスクにおけるフォーマットを示す説明図である。

【図7】

従来の光ディスクにおけるクロックマークを示す説明図である。

【図8】

従来の光ディスク駆動装置（光記録装置、光再生装置）を示すブロック図である。

【図9】

従来の光ディスクにおける光ディスク上での記録データ位置を示す説明図である。

【図10】

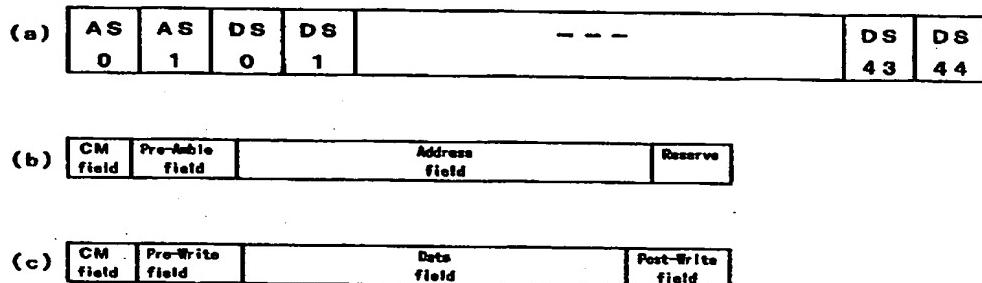
従来の光ディスク装置におけるバッファメモリ上でのデータ位置を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 ディスク
- 2 スピンドルモータ
- 3 対物レンズ
- 4 光ピックアップ
- 5 磁気ヘッド
- 6 LD駆動回路
- 7 磁気ヘッド駆動回路
- 8 変調回路
- 9 ヘッダ／同期信号付加回路
- 10 記録データ処理回路
- 11 A／D変換器
- 12 位相調整回路
- 13 クロック生成回路
- 14 復調回路
- 15 再生データ処理回路
- 16 データ再配置回路
- 17 誤り訂正回路

【書類名】 図面

〔圖 1〕

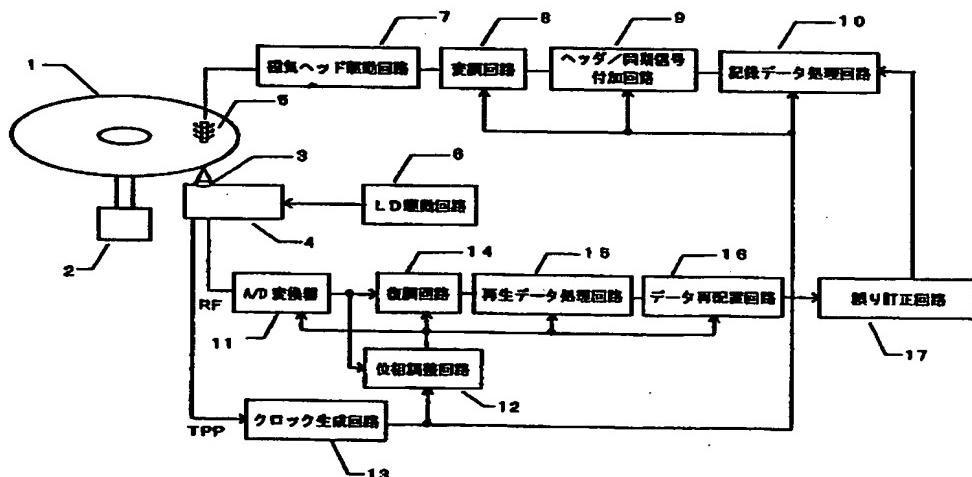


1

〔図2〕

セグメントNo	DS0	DS1		DS2	DS3		---			DS43		DS44
記録データ	Header	S	Data	Data	S	Data	---			S	Data	Data

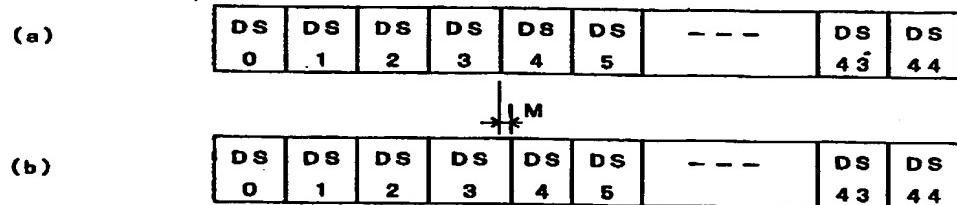
【図3】



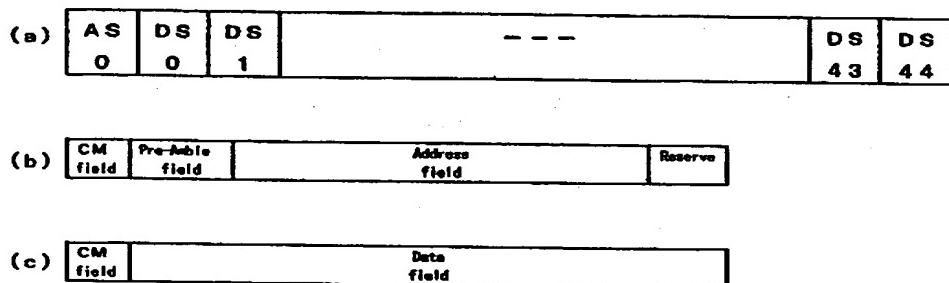
【図4】

(a)	AS 0	AS 1	DS 0	DS 1	DS 2	DS 3	DS 4	DS 5	---	DS 43	DS 44
N											
(b)	AS 0	AS 1	DS 0	DS 1	DS 2	DS 3	DS 4	DS 5	---	DS 43	DS 44

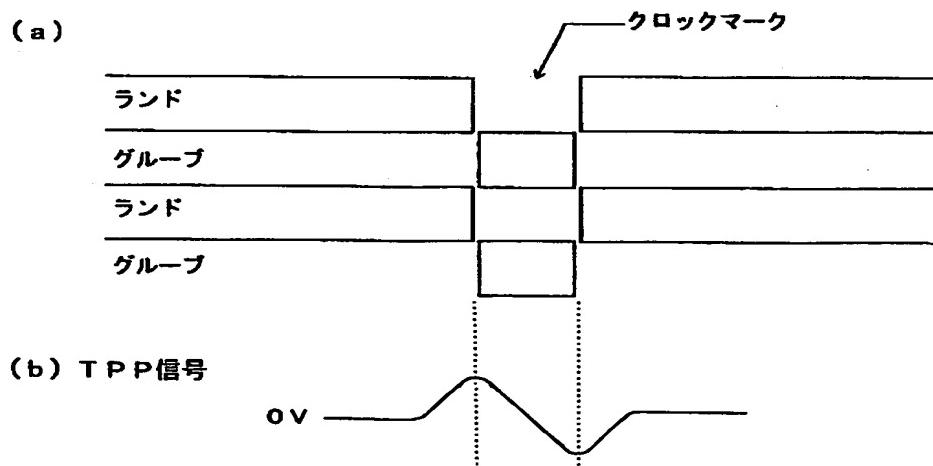
【図5】



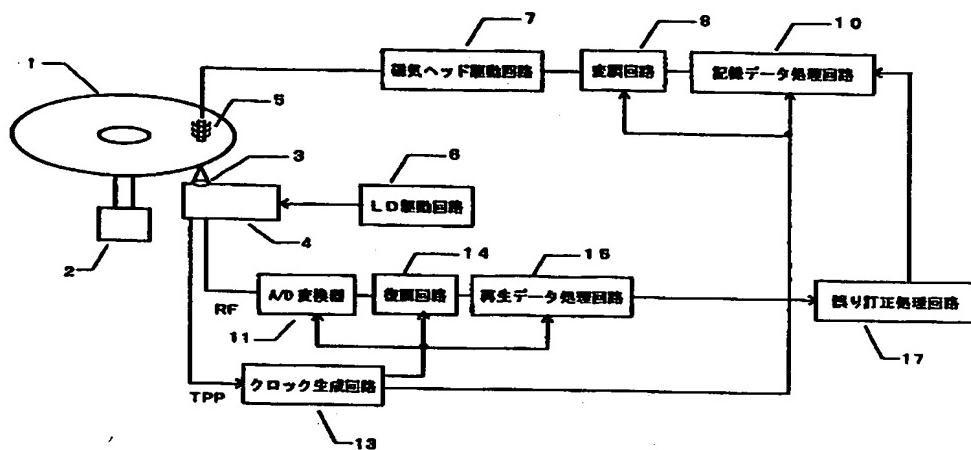
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

(a)	AS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	---	DS	DS
	0	0	1	2	3	4	5		43	44
N										
(b)	AS	DS	DS	DS	DS	DS	DS	---	DS	DS
	0	0	1	2	3	4	5		43	44

【図10】

(a)	DS	DS	DS	DS	DS	DS	---	DS	DS
	0	1	2	3	4	5		43	44
M									
(b)	DS	DS	DS	DS	DS	DS	---	DS	DS
	0	1	2	3	4	5		43	44

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 欠陥によりクロックマークが破壊されても記録再生が可能な信頼性の高い光ディスク、光再生装置、光記録装置を提供する。

【解決手段】 光ディスクは、同心円状またはスパイラル状に形成された複数のセクタから成る記録トラックを有している。セクタは複数のセグメントに分割され、セグメントはデータの記録が行われるデータ領域とデータ領域とは光の反射率が異なるクロックマークを有している。そして、セクタ内のデータ領域には複数の同期パターンSを有している。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名 シャープ株式会社